

## АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНЬОГО ФІЗИКО-ХІМІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ СТІЧНИХ ВОД

*Цінух В.Я., Саблій Л.А.*

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна, м.Київ, [mllevitsi@gmail.com](mailto:mllevitsi@gmail.com)*

Попередня фізико-хімічна очистка є досить важливим етапом у технології очищення стічних вод (СВ), які утворюються на промислових підприємствах. Вона забезпечує отримання таких характеристик фізико-хімічного складу стічних вод, що не перешкоджають процесам подальшого біологічного очищення.

На сьогодні використовують низку методів очищення СВ від органічних і мінеральних речовин, рідин, газів та твердих частинок.

До фізико-хімічних способів очищення стічної води відносять такі: реагентні (коагуляція), флотацію, сорбцію, іонний обмін, кристалізацію, екстракцію [1].

Коагуляцію застосовують при розмірі частинок 0,1-0,01 мкм, колоїдні частинки коагулянтів адсорбують забруднення і у вигляді пластівців осідають на дно споруди. В якості коагулянтів використовують солі алюмінію, заліза та магнію [2].

Метод флотації зазвичай використовують для очищення стічних вод від завислих та органічних речовин. Розрізняють напірну, імпульсну та флотацію із застосуванням пористих матеріалів. При напірній флотації забруднення видаляються за допомогою бульбашок повітря і зосереджуються у вигляді піни на поверхні, звідки видаляються. Коагуляцію часто поєднують із флотацією, адже їх одночасне застосування підвищує ефективність очищення.

При сорбції видалення забруднюючих речовин відбувається з допомогою поглинання забрудника певним сорбентом. Характер поглинання залежить від природи сорбенту, розрізняють: абсорбенти, адсорбенти та хімічні сорбенти. Переважно користуються адсорбцією, де у якості сорбенту найчастіше виступає зола, активоване вугілля, торф, силікагелі. Процес очищення може проходити двома способами, подрібнений адсорбент змішують із стічною водою та відділяють відстоюванням або пропускають стічну воду через насипний фільтр – шар адсорбенту, у даному випадку швидкість фільтрації 1-12 м/год при розмірі частин адсорбенту 0,8-5 мм [3].

При застосуванні іонного обміну, відбувається процес обміну між іонами солей, присутніми у СВ, та іонітами. Очищення стічних вод даним методом дозволяє вилучати й утилізувати цінні домішки (сполуки миш'яку, фосфору, хром, цинк, свинець, мідь, ртуть та ін.). За зарядом іоніти поділяються на катіоніти і аніоніти, які проявляють, відповідно, кислотні та основні властивості [4].

Кристалізація допомагає звільнитися від забруднюючих речовин способом виморожування, забруднення видаляються із СВ у вигляді кристалів. Процес кристалізації часто відбувається у природніх водоймах та є ефективним при високій концентрації забруднюючих речовин [5].

Метод екстракції полягає у видаленні забруднюючих речовин з використанням екстрагенту (феноли, кислоти), сконцентровані в екстрагенті забруднення легко відділяються від розчинника. Даний метод є економічно вигідним при високій концентрації забруднень [2].

Всі вищеперераховані методи, мають свої переваги та недоліки, проте обираючи найбільш доцільний спосіб очищення СВ варто керуватись природою речовин-забрудників та економічними витратами на реалізацію технології. А також враховувати, що наступним етапом буде біологічне очищення, щоб забезпечити оптимальне середовище для життя мікроорганізмів.

#### Список використаної літератури:

1. Матвєєва О. Л. Аналіз проблем та перспектив використання методів очищення стічних вод /Матвєєва О.Л., Демянко Д.О., Огданська І.О. // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка Лазаряна В.— 2012. — Вип. (41). — С. 181–186.
2. Угляр Ю.М., Борщизин І.Д., Хром'як У.В. / Восточно-Европейский журнал передовых технологий «Электрофлотокоагуляційне очищення стічних вод підприємства» / 2014. - № 2(10). - С. 30-34.
3. Ваганов І.І., Маєвська І.В., Попович М.М. / Інженерна геологія та охорона навколишнього середовища\ Навчальний посібник Вінниця ВНТУ 2014.
4. Айрапетян Т.С. «Технологія очистки промислових стічних вод» / Харків – ХНУМГ ім. О. М. Бекетова – 2017.
5. Штепа В.М. /«Обґрунтування алгоритму експериментально аналітичних досліджень режимів електротехнічної очистки вод агропромислових об'єктів з метою побудови енергоефективних систем управління» /"Енергетика і автоматика", №2, 2014 р.

---

### **ЗАЛІЗО-МАРГАНЦЕВІ КІРКИ, СФОРМОВАНІ НА ПОВЕРХНІ ГРАНУЛ ФІЛЬТРУВАЛЬНОГО ЗАВАНТАЖЕННЯ В ПРОЦЕСІ ОЧИЩЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД ВІД $\text{Fe}^{2+}$ і $\text{Mn}^{2+}$ ЯК КАТАЛІЗАТОР ПРОЦЕСІВ ЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ І ДЕМАНГАНАЦІЇ**

**Чарний Д. В., Мацелюк Є. М.**

*Інститут водних проблем і меліорації НААНУ, Україна, м. Київ, [dmitriych10@gmail.com](mailto:dmitriych10@gmail.com),  
[evgen1523@ukr.net](mailto:evgen1523@ukr.net)*

Більшість робіт по деманганациї і знезалізненню води присвячені фізико-хімічним процесам із введенням додаткових реагентів, які, на думку авторів, забезпечують видалення наднормативних концентрацій цих сполук, особливо це стосується марганцю. Дещо менше є робіт з біологічної обробки подібних вод за допомогою хемолітотрофної мікробіоти. В дисертаційній роботі автора "Розвиток теоретичних засад і удосконалення технологій очищення природних вод в системах сільськогосподарського водопостачання" теоретично, експериментально і практично доведено можливість використання відразу двох безреагентних процесів – біотичного та абіотичного. Вони відбуваються паралельно і конкурують між собою при переведенні розчинних сполук  $\text{Fe}^{2+}$  і  $\text{Mn}^{2+}$  до нерозчинних форм. При такому очищенні води відбувається бурхливе і дуже швидке утворення залізо-марганцевої кірки (надалі ЗМ кірки) на поверхні субстрату. В нашому випадку субстратом є зерна фільтрувального завантаження з гранул пінополістиролу. Швидкість утворення візуальної кірки становить 10 – 25 діб. Утворена кірка, у свою чергу, стає каталізатором переходу  $\text{Mn(II)} \rightarrow \text{Mn(IV)}$  та  $\text{Fe(II)} \rightarrow \text{Fe(III)}$  і, відповідно, сприяє пришвидшенню переходу розчинних форм до нерозчинного стану з подальшим їх затриманням у товщі фільтрувального завантаження.

Каталітична дія пояснюється складом сформованої кірки. Спершу на поверхні гранули формується шар аморфного ферігедріту, а далі починає формуватися шар з вищих оксидів марганцю –  $\text{Mn}_3\text{O}_4$ . В процесі його формування відбувається ущільнення аморфного ферігедріту. Потенціал –  $\zeta$  поверхні з вищих оксидів марганцю  $\sim (-9,33 \pm 0,341)$  мВ. І він ще активніше за ферігедріт сорбує на свою поверхню катіони  $\text{Mn}^{2+}$ , активно їх каталізує і